

## Abstract

### INTEGRATE TECHNOLOGY GASOFLAME EVAPORATIONS WITH ELECTROSPARK LEGION FOR ENSURING THE SAFE USAGE PRODUCT

S.Luzan

*The Explored possibility to integrated technologies gasothermal evaporations with method electrospark legion for provision of increasing to toughness of the traction of the covering with base. Development mathematical models, allowing define toughness of the traction of the coating from itselfgumboil alloy PG-10N-01 with base from steel 45 depending on powers of the discharge and material of the electrode.*

УДК 662. 636.

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИБОРУ ТИПУ І ТИПОРОЗМІРУ МЕХАНІЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПАЛИВА ДЛЯ ГАЗОФІКОВАНИХ ДВИГУНІВ

Дьяконов О.В., інж.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка*

*Проведено багатокритеріальний аналіз запропонованого обладнання для підготовки палива та завантаження його в газогенератор.*

В процесі природного прорідження в різних типах екосистеми, особливо лісових, відбувається накопичення мертвих органічних залишків. Так для листяних і широколистяних лісів загальна річна кількість опадання становить 50-70 ц/га, проте в окремих випадках, наприклад, в осикових лісах, кількість опадання значно вища і досягає 130 ц/га, що пояснюється вмістом значної кількості саме деревних залишків – так званий відпад – неліквідна деревина, стовбури, великі гілки. Не можна допускати, щоб корисна сировина спалювалась або згнивала. Все це теж необхідно використовувати як паливо.

Ми проаналізували основні способи утилізації відходів деревообробки та лісозаготівлі – безпосереднє спалювання з отриманням теплової енергії і газифікацію з виробленням електричної і теплової енергії. Сучасні газогенератори виявилися ефективнішими не лише з точки зору отримання енергії, а й впливу на навколишнє середовище. Отримання електроенергії в установках безпосереднього спалювання відходів не має практичної цінності через низький ККД та низку інших проблем. Газогенератори дають досить ефективне паливо для двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), двигунів Стерлінга або невеликих турбін, які забезпечують досить високу рентабельність вироблення електроенергії.

Сучасні газогенератори дають змогу використовувати в якості палива подрібнену низькосортну деревину будь-яких порід, відходи рубки, деревообробки (кору, тирсу, стружку), а також значну частку побутового сміття (макулатуру, ганчір'я, навіть пластик) та сільськогосподарські відходи.

Досить цікавим напрямом використання рослинної біомаси як енергоносія, є спалювання її ущільненому стані у вигляді гранул чи брикетів із більш повільним і контрольованим згоранням.

В Швеції планують найближчими роками всю сільськогосподарську техніку перевести на газогенераторні двигуни. Таке використання газогенераторної установки втричі дешевше, ніж робота на солярці, газі або бензині, що здешевить виробництво с-г культур.

Зараз учені багатьох країн працюють над удосконаленням газогенераторних пристроїв. Газогенераторними називають такі автомобілі (трактори), двигуни яких працюють на газі, що одержаний шляхом газифікації твердого палива в спеціальній установці (газогенераторі).

Це перспективна екологічно чиста технологія майбутнього із історії.

Газогенератори для автомобілів виготовлялися в Харкові заводом "Свет шахтєра". В 1938 році вони були випробувані і запущені у виробництво. Так ЗИС-13 і ЗИС-21 мали вантажопідйомність 2,5 т. Шести циліндрові двигуни потужність 45 к. с. розвивали швидкість автомобіля 45 км/год., із розходом палива (деревних чурок) 80-100 кг на 100 км. В 1941 році в СРСР було 200 тис. автомобілів, у світі 1 млн. штук. В 1946 році дослідження були закриті, а результати дослідження забуті. У нашій країні експлуатація газогенераторних двигунів продовжувалась до 1965 року. Припинення дослідження та експлуатації було зумовлено низькими цінами на паливо нафтового походження.

Зараз доцільно розробляти сільськогосподарські (лісогосподарські) газогенераторні модулі та підвищувати їх експлуатаційні характеристики, шляхом регулювання параметрів газоутворення. Технічна проблема експлуатації газогенераторної техніки – це підготовка палива та завантаження його у модуль. Для отримання генераторного газу можна використовувати практично всі види твердого палива. Велике значення при виборі палива є розповсюдження його в районі експлуатації газогенераторної техніки, легкість заготовки, дешевизна і можливість безперебійного використання.

Спеціалістами Житомирського національного агроекологічного університету встановлено, що вартість 1 м<sup>3</sup> генераторного газу, отриманого з відходів лісопильних підприємств складає, 0,18 грн./м<sup>3</sup>. З мертвих органічних залишків лісу – це буде становити 0,11 грн./м<sup>3</sup>.

Основні вимоги до палива полягають в наступному: невисока вологість і зольність, малий вміст сірки і кислот, достатня активність горіння для забезпечення швидкого розпалювання, одноманітність форми і розмірів, достатня механічна міцність і дешевизна. Найкращим паливом можна вважати відходи твердих листяних порід: дуб, граб, береза, ясен, бук, клен, берест, а потім тверді шпилькові, нижче за теплотворністю є м'які породи: липа, вільха, осина, ялина, верба. На смоли шпилькових порід неліквідної деревини не треба

звертати увагу, так як ця речовина повністю згорає в газогенераторі.

Як паливо в газогенераторних пристроях досить часто використовується деревне вугілля з розмірами кусків 35-50 мм. Воно гарно газифікується і дає стійкий однорідний газ. Газогенераторні пристрої для використання деревного вугілля легкі і прості по конструкції. Для отримання однієї потужності двигуна деревного вугілля необхідно використати десь в два рази менше чим неліквідної деревини. В той час деревне вугілля має ряд недоліків: крихке, легко перетирається на пил, неоднорідне. Для газогенераторів досить рідко використовується торф'яний кокс, напівкокс із бурого вугілля, "орешек" і "семечко" із антрацита. Гарне паливо для газогенераторних модулів можна отримати після ущільнення рослинної біомаси.

Паливо із неліквідної деревини використовується у вигляді дрібних кусків (чурок) з розміром сторін від 4 до 8 см і довжиною в середньому 20-30 см.

Великі куски можуть заклинюватись в топках та зависати і перешкоджати повільному опусканню палива при його горінні. Розпилювання та приготування колотих дров - дуже трудомістка операція. Ось чому нами розроблена конструктивно-технологічна схема підготовки неліквідної стовбурної деревини, хмизу та тирси як палива для газогенераторних двигунів, а щоб не було простоїв машини – до опалення приміщень (котлоагрегатів, камінів, домашніх печей).

При аналізі та використанні конструктивно-технологічних схем підготовки палива особливо в ринкових умовах стає питання гнучкості (адаптивності). Зараз навіть появився новий термін "адаптроніка", який визначає новий підхід до проектування технічних об'єктів, який є в наданні їм високої здатності адаптації до змін факторів навколишнього середовища.

Основна задача машини – це підготовки палива для газифікованих двигунів. Аналіз показує, що при розробці гнучкої технологічної системи з підготовки палива для газифікованих двигунів найбільші труднощі представляє розробка техногенного механотронного модуля, який задає необхідний комплекс машин.

Основні корпусні вузли виконуються у вигляді спільного корпусу – моноблока зварювальної конструкції коробчастої форми, який має відсіки для установки у них автономних заміняючі блоків різного функціонального значення.

На рис.1 на основі розробок представлено машину для підготовки палива для газифікованої мобільної техніки. Вона складається із рами 1, двигуна 2. На рамі 1 можуть кріпитися технологічні модулі:

- А – для поперечного різання деревини;
- Б – для розколювання чурбачків на дрова;
- В – для збору і пресування(ущільнення)біомаси;
- Г – для подовжнього різання та стругання деревини;
- Д – для подачі оливи під тиском;
- Е – для подачі оливи під тиском та крутячого моменту;
- Є – для подрібнення біомаси.

На валу двигуна 2 машини в складі модулів А, Б, В, Г, Д,Є,Е з однієї сторони установлена гідро-насосна станція 3, а з другої – клинопасова передача 4 для привода технологічного вала 5 та пильного диска 6. Пильний диск 6 закритий кожухом 7. Бункер 8 слугує для накопичення тирси. Контролює накопичення тирси в бункері датчик 9 він вмикає систему пересування тирси 10, яка складається із гідроциліндра 11, поршня 12, циліндра пересування 13, тирси 14.

На рамі 1 пристрою для переробки неліквідної деревини на дрова також установлена система надвигання 15 стовбура неліквідної деревини на пильний диск 6 та система розколювання чурбаків на дрова 16.

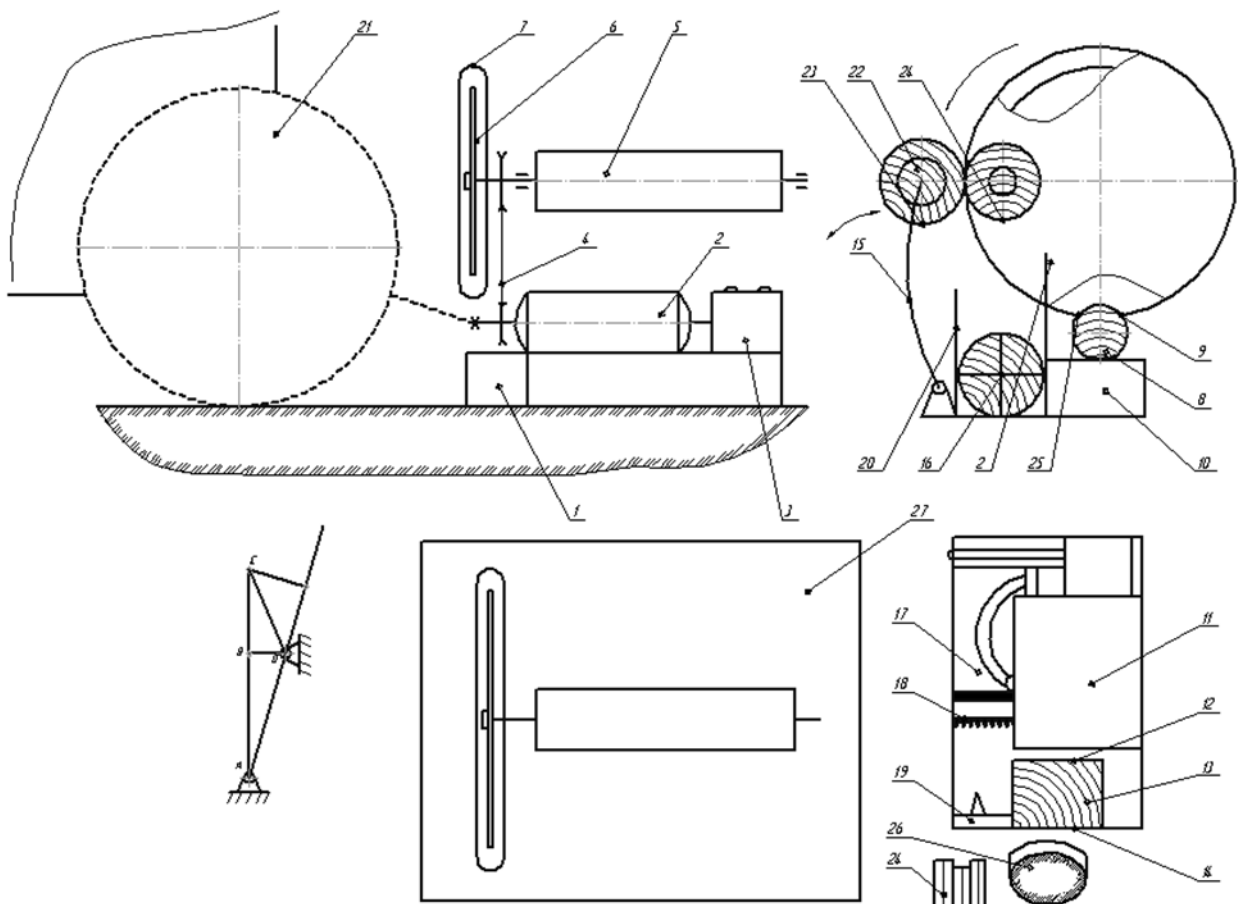


Рис.1 Машина для палива для газифікованої мобільної техніки

Робота пристрою здійснюється наступним чином. Оператор кладе стовбур неліквідної деревини 22 довжиною 1,5-2м на лоток 23 та подає його на пильний диск 6. Відрізається чурок 24, який під силою тяжіння падає по направляючим 20 між повзуном 18 та ножем 19.

При подачі оливи до гідроциліндра 17 повзун 18 тисне на чурок 24 та насуває його на ніж 19 і розколює дрова 24. В процесі пиляння утворюється тирса, яка збирається в бункері 8. При наповненні тирсою 14 бункера 8 датчик 9 дає команду для подачі оливи до гідроциліндра 11 та подачі тирси до циліндра пересування 13. В циліндрі пересування поршень 12 насувається на тирсу 13 та пресує її. В кінці цього процесу відкривається затвор 14 і виштовхується паливна пігулка 26.

В місцях накопичення сировини та її реалізації при незначних витратах є можливість навісити пристрій на трактор 21 і використовувати його двигун та гідросистему.

В даному випадку важливо приєднувати газогенераторну установку змонтовану на причепі до двигуна трактора. Живлення двигуна генераторним газом здійснюється через гнучкий шланг. З впускного трубопроводу газ, в суміші с повітрям потрапляє до циліндрів двигуна. В кінці такту стиску до циліндра впорскується дизельне паливо, що виконує роль іскри запалювання. Його частка має бути на рівні 20-30%. Газогенераторна установка споживає паливо підготовлене цією машиною.

За допомогою пристрою для переробки неліквідної деревини на дрова є можливість розпилювати повздож та простругувати її. Для цього знімається захисний кожух 7 з пристрою та встановлюється технологічний стіл 27. Із захисним пристроєм для пильного диску.

Завантаження газогенератора паливом можливе через трубопровід з діаметром рівним діаметру порції в'язанки дров.

Створений пристрій для переробки неліквідної деревини на дрова досить гнучко перебудовується на виконання нових операцій.

Технологічну систему, так як і окремі мехатронні модулі машини, можна оцінити наступними характеристиками: загальними, технологічними, економічними і системними. До загальних характеристик в першу чергу відносять продуктивність, універсальність і гнучкість.

Для визначення значення  $R_{ц}$  (плече зусиль на шток гідроциліндра) використовуємо рис. 1 Вхідною величиною механізму повороту маятника, як вказано вище, являється переміщення штока гідроциліндра. Тому гідроциліндр (ланка AC) можна розглядати як ланку змінної довжини, так для вводу:

$$AC = (L_{max} - y), \quad (1)$$

а для вивода:

$$AC = (L_{min} + y), \quad (2)$$

де  $L_{max}$ ;  $L_{min}$  – максимальна і номінальна між точками приєднання гідроциліндра, м;

Переміщення штока гідроциліндра викликає зміну величини плеча OB зусилля на штокові яке можна визначити із трикутників OBC і ABO

$$OB = \frac{\sqrt{4CO^2 \cdot AC - (CO^2 - AO^2 + AC^2)}}{2AC}, \quad (3)$$

де CO – радіус кривошипа маятника, м;

BC – проміжок між точкою перерізу перпендикуляра, опущеного із точки O на шток гідроциліндра і його кінцем, м;

AO – проміжок між нерухомими точками гідроциліндра і маятника, м;

Підставивши значення AC в рівняння і знаючи, що  $OB = R_{ц}$  отримаємо:  
для вводу:

$$R_u = \frac{\sqrt{4CO^2(L \max - Y)^2 - (CO^2 - AO^2 + (L \max - Y)^2)^2}}{2(L \max - Y)}, \quad (4)$$

для виходу:

$$R_u = \frac{\sqrt{4CO^2(L \max + Y)^2 - (CO^2 - AO^2 + (L \max + Y)^2)^2}}{2(L \max - Y)}, \quad (5)$$

Результати показують, що при вводі плече зусиль на шток гідроциліндра збільшується, і тому, конструкція механізму подачі обґрунтована.

На наш погляд виходячи зі зростаючих цін на природний газ, енергозалежності від Росії та рівня цін на енергоносії в Європі потрібно проводити негайні зміни в енергетичній політиці: впроваджувати енергозбереження, використовувати нетрадиційні види палива, застосовувати сучасне обладнання та технології.

### **Висновки**

1. Критерієм сталого розвитку України є екологічно чисті гнучкі технології, які за своєю природою є поновлювальними ресурсами акумульованої сонячної енергії.

2. Вирішення інженерних проблем щодо виробництва і використання біомаси дозволить покращити економічний стан навколишнього середовища шляхом зменшення викидів токсичних речовин.

3. Використання мехатронного підходу при проектуванні дозволило  
- отримати високу ефективність і безпеку управління складними функціональними рухами їх робочих органів;

- реалізувати модульний принцип побудови з мінімальним числом функціональних блоків і конструктивних елементів, що дає можливість покращити технічне обслуговування, створити умови для уніфікації і мобільної адаптації обладнання до різних умов експлуатації;

- покращити масо-габаритні характеристики, збільшити надійність, знизити вартість.

4. Використання газогенераторної техніки та розроблена конструктивно-технологічно схема підготовки палива забезпечить енергетичну автономність сільськогосподарського виробництва.

### **Список використаних джерел**

1. Наянзин Н. Г. Системное проектирование гибких производственных систем. – М.: НИИМаш, 1984.
2. Цвиркун А.В. Структура сложных систем. – М.: Радио, 1995.
3. Ginterova A. Nitrogen fixation by hinger fungi // Biologia (Bratislava) 1993. - 28. No. 2 – P. 199 – 202.
4. Директива 2009/28/ЕС Європейського Парламенту та Ради Європи від 23 квітня 2009 року «Щодо сприяння використання енергії відновлюваних джерел та внесення змін (анулювання) деяких вимог Директив 2001/77/ЕС та 2003/30/ЕС»

5. Серій Кандил. Вимоги сталості до біопалива в ЄС: наслідки для виробників сировини в Україні. – К., 2010 (Серія консультативних робіт [AgPP №29]).
6. Станев А., Куценко Е., Внедрение положений Директивы ЕС в национальное законодательство. опыт Германии: Доповідь/Питання сталого розвитку в секторі біомаси в Україні: міжнародний семінар, 25-26 травня 2010 р. (Київ).
7. Штрубенхофф Х., Кандул С., Новые требования к сырью для биотопливной промышленности в ЕС: что нужно знать украинским аграриям: Доповідь// Стан та перспективи впровадження біопалива в Україні: науково-практична конференція. – 16 червня 2010 р. (Київ).
8. Самилін О.О., Цивенкова Н.М., Голубенко А.А. Сучасні енергоефективні технології використання відходів біомаси в сільському, лісовому та комунальному господарствах. – Вісник ЖНАЕУ №1.2009 – с.269-278.

#### **Аннотация**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТИПА И ТИПОРАЗМЕРА МЕХАНИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТОПЛИВА ДЛЯ ГАЗОФИЦИРОВАННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Дьяконов А.В.

*Проведено многокритериальный анализ предлагаемого оборудования для подготовки топлива и загрузки его в газогенератор.*

#### **Abstract**

### **METHODICAL RECOMMENDATIONS ON CHOOSING THE TYPE AND SIZE OF THE MECHANIZED COMPLEX FOR THE PREPARATION OF FUEL FOR GAZOFICATIONS ENGINES**

A. Dyakonov

*A multicriteria analysis of the proposed equipment for fuel preparation and loading it into the gasified.*

**УДК 613.62.: 338.43**

### **МЕТОДИ САМОКОНТРОЛЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

**І.В. Думенко, к.т.н., С.К. Бука, ст. вик.**

*Миколаївський державний аграрний університет*

*Розглянуті проблеми навчання та самоконтролю працівників сільського господарства з охорони праці. Запропоновані методи самоконтролю фермерів та одноосібних працівників АПК.*

**Постановка проблеми.** У сільському господарстві 90% нещасних випадків пов'язано із ставленням працівника до праці, майже 66% нещасних випадків зі смертельним наслідком сталися з організаційних причин, з технічних – 18%, з психофізіологічних – 16% .